

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 2 3 日  
Date of Application:

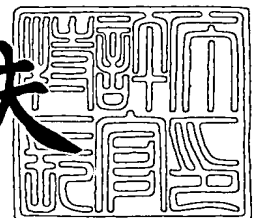
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 1 8 2 7 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 1 8 2 7 8 ]

出      願      人                      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 5 2 2 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 3162350012

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 丁目 1 番地 3 0 号 パナソニックフ  
                                ァクトリーソリューションズ株式会社内

    【氏名】 檜作 雅史

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 丁目 1 番地 3 0 号 パナソニックフ  
                                ァクトリーソリューションズ株式会社内

    【氏名】 ▲高▼橋 誠司

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109667

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボンディング装置およびボンディングツール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接合対象物に荷重と振動を作用させながらこの接合対象物を被接合面に圧着するボンディング装置であって、前記接合対象物に当接するボンディングツールと、このボンディングツールを前記接合対象物に押圧する押圧手段とを備え、前記ボンディングツールは、横長のホーンと、このホーンに対してホーンの長手方向に沿った第 1 方向に縦振動を付与する振動子と、前記ホーンから前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に突出して設けられた凸状部と、この凸状部の端部に設けられ前記接合対象物に当接する接合作用部と、前記ホーンに設けられた装着孔に挿入された加熱手段とを備え、前記加熱手段は、前記装着孔の内面との間に隙間を保って装着されることを特徴とするボンディング装置。

【請求項 2】 接合対象物に荷重と振動を作用させながらこの接合対象物を被接合面に圧着するボンディングツールであって、横長のホーンと、このホーンに対してホーンの長手方向に沿った第 1 方向に縦振動を付与する振動子と、前記ホーンから前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に突出して設けられた凸状部と、この凸状部の端部に設けられ前記接合対象物に当接する接合作用部と、前記ホーンに設けられた装着孔に挿入された加熱手段とを備え、前記加熱手段は、前記装着孔の内面との間に隙間を保って装着されることを特徴とするボンディングツール。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品などの接合対象物を基板の電極などの被接合面にボンディングする電子部品のボンディング装置およびボンディングツールに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子部品などの接合対象物を基板の電極などの被接合面にボンディングする方法として、超音波圧接を用いる方法が知られている。この方法は、電子部品を被

接合面に対して押圧しながら電子部品に超音波振動を与え、接合面を微小に振動させて密着させるものである。この方法に用いられるボンディングツールは、振動発生源の振動を電子部品に伝達させる細長形状のホーンを有しており、このホーンに設けられた接合作用部によって電子部品に荷重と振動を作用させながら、電子部品を被接合面に圧着してボンディングするようになっている。

#### 【0003】

このようなボンディングツールとして、ホーンにヒータを内蔵したものが知られている。これにより、ボンディング時に接合作用部を介して電子部品を加熱することができ、ボンディング効率を向上させることができるという利点がある。従来より、このようなヒータのホーンへ装着方法として、ホーンの長手方向に直交する方向に設けられた装着孔に、棒状のヒータを挿入して固定する方法が用いられていた（たとえば特許文献1参照）。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2000-200961号公報（図3）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで電子部品のボンディングにおいて、安定した接合品質を確保するためには、振動発生源からホーンに伝達される超音波振動の伝播特性を安定させて、電子部品に常に安定した振動を付与することが必要である。しかしながら、このような安定した振動特性が求められるボンディングツールに対し、上述の従来のヒータ装着方法の構成をそのまま適用すると、以下のような問題が生じる。

#### 【0006】

すなわち、従来の構成では、棒状のヒータを装着孔の内部に挿入した状態でヒータをホーンに固定していたため、ヒータは装着孔の内面に常に押し付けられた状態にある。ところが、ヒータを装着孔内面に押し付ける接触圧は必ずしも常に一定でなく、温度変化や締結手段の弛みなどによって変動する場合が多い。このためホーン全体の剛性分布が変動し、安定した振動特性が保たれない場合があった。

**【0 0 0 7】**

そこで本発明は、安定した振動特性を実現することができるボンディング装置およびボンディングツールを提供することを目的とする。

**【0 0 0 8】****【課題を解決するための手段】**

請求項 1 記載のボンディング装置は、接合対象物に荷重と振動を作用させながらこの接合対象物を被接合面に圧着するボンディング装置であって、前記接合対象物に当接するボンディングツールと、このボンディングツールを前記接合対象物に押圧する押圧手段とを備え、前記ボンディングツールは、横長のホーンと、このホーンに対してホーンの長手方向に沿った第 1 方向に縦振動を付与する振動子と、前記ホーンから前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に突出して設けられた凸状部と、この凸状部の端部に設けられ前記接合対象物に当接する接合作用部と、前記ホーンに設けられた装着孔に挿入された加熱手段とを備え、前記加熱手段は、前記装着孔の内面との間に隙間を保って装着される。

**【0 0 0 9】**

請求項 2 記載のボンディングツールは、接合対象物に荷重と振動を作用させながらこの接合対象物を被接合面に圧着するボンディングツールであって、横長のホーンと、このホーンに対してホーンの長手方向に沿った第 1 方向に縦振動を付与する振動子と、前記ホーンから前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に突出して設けられた凸状部と、この凸状部の端部に設けられ前記接合対象物に当接する接合作用部と、前記ホーンに設けられた装着孔に挿入された加熱手段とを備え、前記加熱手段は、前記装着孔の内面との間に隙間を保って装着される。

**【0 0 1 0】**

本発明によれば、ホーンに設けられた装着孔に加熱手段を挿入する構成において、加熱手段を装着孔の内面との間に隙間を保って装着することにより、装着状態を常に一定に保ってホーン全体の剛性分布の変動を防止することができ、安定した振動特性を実現することができる。

**【0 0 1 1】****【発明の実施の形態】**

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態1のボンディング装置の正面図、図2(a)は本発明の実施の形態1のボンディングツールの斜視図、図2(b)は本発明の実施の形態1のボンディングツールの部分上下反転斜視図、図3は本発明の実施の形態1の電子部品のボンディングツールの正面図である。

#### 【0012】

まず、図1を参照して電子部品のボンディング装置の全体構造を説明する。1は支持フレームであって、その前面には第1昇降板2と第2昇降板3が昇降自在に設けられている。第1昇降板2にはシリンダ4が装着されており、そのロッド5は第2昇降板3に結合されている。第2昇降板3にはボンディングヘッド10が装着されている。支持フレーム1の上面にはZ軸モータ6が設けられている。Z軸モータ6は垂直な送りねじ7を回転させる。送りねじ7は第1昇降板2の背面に設けられたナット8に螺合している。したがってZ軸モータ6が駆動して送りねじ7が回転すると、ナット8は送りねじ7に沿って上下動し、第1昇降板2や第2昇降板3も上下動する。

#### 【0013】

図1において、上面が電子部品の被接合面である基板46は基板ホルダ47上に載せられており、基板ホルダ47はテーブル48上に載せられている。テーブル48は可動テーブルであって、基板46をX方向やY方向へ水平移動させ、基板46を所定の位置に位置決めする。テーブル48は電子部品40に対して基板46を相対的に移動させる位置決め手段となっている。

#### 【0014】

42はカメラであって、一軸テーブル43に装着されている。44はカメラ42から前方へ延出する鏡筒である。カメラ42を一軸テーブル43に沿って前進させ、鎖線で示すように鏡筒44の先端部をボンディングツール14の下面に吸着して保持されたバンプ付きの電子部品40と基板46の間に位置させ、その状態で電子部品40と基板46の位置をカメラ42で観察する。

#### 【0015】

53は認識部であり、カメラ42で撮像された電子部品40や基板46の画像

を認識してこれらの位置を検出する。50は主制御部であり、モータ駆動部51を介してZ軸モータ6すなわちボンディングヘッド10の昇降動作を制御し、テーブル制御部52を介してテーブル48すなわち基板46の位置決めを行う。また主制御部50は、認識部53によって検出された電子部品40と基板46の位置より、水平面内における両者の位置ずれを演算し、この位置ずれを補正するようにテーブル48を駆動する。さらに主制御部50には、荷重制御部54と吸引装置56が接続されている。

#### 【0016】

押圧手段としてのシリンダ4は荷重制御部54を介して主制御部50に接続されており、シリンダ4のロッド5の突出力すなわちボンディングツール14で電子部品40のバンプを基板46に押し付ける押圧荷重が制御される。吸引装置56は主制御部50からの指令によってボンディングツール14による電子部品40の吸引・吸引解除を行う。振動子17は、超音波振動子駆動部55を介して主制御部50に接続されており、主制御部50からの指令に従って振動子17が超音波振動子駆動部55によって駆動されることにより、ボンディングツール14には超音波振動が付与される。このとき、ボンディングツール14の振動は共振状態となっており、振動子17に印加される電圧と電流の位相差はほぼゼロとなっている。

#### 【0017】

ボンディングヘッド10の本体11の下端部にはホルダ12が結合されている。ホルダ12にはブロック13が装着され、ブロック13にはボンディングツール14が固定されている。ブロック13の側部の突部13aは吸引装置56に接続されている。突部13aには吸着パッド19が設けられており、後述するように吸着パッド19がホーン15に当接することにより、吸引装置56によって電子部品40の吸着保持ができるようになっている。

#### 【0018】

以下、図2、図3を参照してボンディングツール14について説明する。図2(a)はブロック13から取り外した状態のボンディングツール14の斜め上方からの斜視図であり、図2(b)は、ボンディングツール14を上下反転した状



態のホーン 15 を部分的に示している。また図 3 は、ボンディングツール 14 の正面図とともに、振動子 17 によってホーン 15 に誘起される定在波振動の振幅のグラフを示している。

#### 【0019】

図 2 (a) に示すように、ボンディングツール 14 は横長のホーン 15 を主体としている。ホーン 15 は金属材料（例えばステンレス、アルミニウム、チタン等）等から成り、矩形断面を有する棒状体となっており、ホーン 15 の一方側の側端部には振動子 17 が装着されている。なお、矩形断面の高さおよび幅寸法は、ホーンの長手方向に沿って寸法を連続的にまたは段階的に変化させてもよい。これにより、振動付与手段によって与えられる振動をホーン 15 において拡大・縮小する調整が可能となる。振動子 17 を駆動することにより、ホーン 15 の長手方向に沿った第 1 方向（矢印 a 方向）に縦振動が付与される。従って振動子 17 は、ホーン 15 の長手方向に沿った第 1 方向に振動を付与する振動付与手段となっている。

#### 【0020】

ホーン 15 の両側面 15 b には、それぞれ肉薄のリブ 15 c がホーン 15 と一体的に 2 カ所ずつ中心振り分け配置で設けられている。2 つのリブ 15 c の間の寸法は、振動成分を固定することによる振動の減衰を極小にするために、振動子 17 によって付与される縦振動の半波長 ( $L/2$ ) に等しくなるように設定される（図 3 参照）。なお、当該寸法は振動の減衰が許容できる範囲であればよく、必ずしも  $L/2$  に等しくなくてもよい。

#### 【0021】

リブ 15 c はホーン 15 から外側に突出して設けられており、リブ 15 c に設けられた取付穴 15 d にボルト（図示省略）を挿入してブロック 13 に締結することにより、ホーン 15 はブロック 13 に両持ち支持状態で固定される。すなわち、4 個の（2 組の）リブ 15 c は、ホーン 15 をブロック 13 に固定する固定部となっている。

#### 【0022】

このホーン 5 の固定において、4 個のリブ 15 c をホーン 15 の中心点に関し

で対称に配置していることから、ボンディングツール 14 をブロック 13 へバランスよく固定することができ、また押圧手段からホーン 15 に負荷された荷重をバランスよく支持することができる。なお、リブ 15c の個数は 4 個に限られず、例えばホーン 15 の節の上方に 2 個設けてもよい。

#### 【0023】

要は、ホーン 15 に負荷された荷重をバランスよく支持できればよく、この限りにおいてはリブの個数は何個であっても構わない。また取付穴 15d にボルトを挿入して締結した状態においてボルトがホーン 15 の下面から突出しない構造となっており、ボンディング時に基板上の電子部品などとの干渉を生じることなく固定できるようになっている。

#### 【0024】

2 組（4 個）のリブ 15c の略中央位置には、凸状部 30 が第 1 方向と直交する第 2 方向（矢印 b 方向）に凸出して形成されている。凸状部 30 の材質はホーン 15 と同じ材質である方がホーン 15 と一体的に形成できて望ましいが、異なる材質でもよい。異なる材質の場合は、ホーン 15 の材質との、密度、ヤング率およびポアソン比の差を考慮して凸状部 30 の形状・寸法を設定する。

#### 【0025】

凸状部 30 の端部には、接合対象物としての電子部品 40 に当接する接合作用部 31 が設けられている。接合作用部 31 に電子部品 40 が当接した状態で、ボンディングツール 14 に押圧荷重を作用させることにより、電子部品 40 のバンブは基板 46 に押しつけられる。そしてこの状態で振動子 17 を駆動してホーン 15 に縦振動を付与することにより、電子部品 40 は基板 46 に荷重と振動により圧着される。このとき、凸状部 30 は 4 つのリブ 15c の中央に位置していることから、大きい押圧荷重を必要とする大型部品を対象とする場合にあって、均一な押圧状態が実現される。

#### 【0026】

図 2（b）に示すように、接合作用部 31 の下面の接合作用面 31a には、吸着孔 31b が開孔している。吸着孔 31b は、図 3 に示すようにホーン 15 の内部に形成された吸引路 16a、16b を介して、ホーン 15 の上面 15a に開口

した吸引孔 16 c (図 2 (a) 参照) に連通している。

#### 【0027】

ボンディングツール 14 がブロック 13 に固定された状態において、突部 13 a に設けられた吸着パッド 19 がホーン 15 の上面 15 a に当接することにより (図 1 参照)、吸着孔 31 b は吸引路 16 a、16 b および吸引孔 16 c を介して吸着パッド 19 と連通する。したがって吸着パッド 19 に接続された吸引装置 56 (図 1 参照) を駆動してエアを吸引することにより、吸着孔 31 b から真空吸引し、接合作用面 31 a に電子部品 40 を真空吸着して保持することができる。すなわち凸状部 30 は、電子部品 40 を基板 46 に対して押圧すると共に、電子部品 40 の上面に当接して電子部品 40 を吸着して保持する吸着子としての機能を併せ有している。

#### 【0028】

またホーン 15 の長手方向の凸状部 30 の反対側には、凸状部 30 とほぼ同一形状で凸出した振動バランス部 32 が設けられている。振動バランス部 32 の材質はホーン 15 と同じ材質である方がホーン 15 と一体的に形成できて望ましいが、異なる材質でもよい。異なる材質の場合は、ホーン 15 の材質との、密度、ヤング率およびポアソン比の差を考慮して振動バランス部 32 の形状・寸法を設定する。

#### 【0029】

振動バランス部 32 は、ボンディングツール 14 において、主として質量バランスを保つことによりホーン 15 の上下の振動バランスを保つために設けられており、ホーンの厚み方向に貫通して設けられた貫通孔 32 a の位置・形状・サイズによってバランス量を調整できるようになっている。この振動バランス部 32 により、ホーン 15 の振動分布および質量分布は第 1 方向の中心軸に対してほぼ対称となり、均一な振動伝達が確保される。

#### 【0030】

次に、ホーン 15 の振動特性について説明する。超音波振動子駆動部 55 により振動子 17 をホーン 15 に応じた適切な周波数 (ホーン 15 を共振状態にする周波数であれば足りるが、望ましくは 40 kHz 以上 70 kHz 以下であって、

さらに 60 kHz 程度であると電子部品のボンディング上望ましい。) で駆動してホーン 15 に第 1 方向の縦振動を付与して共振状態を作り出すことにより、ホーン 15 には図 3 のグラフに示すような定在波振動が発生する。

#### 【0031】

すなわちホーン 15 の定在波振動において、リブ 15 c の位置は水平方向の変位がほとんどない節となり、リブ 15 c の中心に位置する凸状部 30 の位置は水平方向の振幅が最大となる腹に相当する。なお、凸状部 30 の位置はこの定在波振動の腹の位置に一致していることが望ましいが、ホーン 15 を固定するリブ 15 c の略中央に位置している限りにおいては、定在波振動の腹の位置から多少ずれていても良い。

#### 【0032】

そして凸状部 30 の振動は接合作用面 31 a を介して電子部品 40 に伝達される。この電子部品 40 への振動伝達においては、振動子 17 によってホーン 15 に付与された縦振動のみならず、後述するようにホーン 15 の縦振動によって凸状部 30 に誘起される曲げ振動が重畳して伝達される。

#### 【0033】

次に、ホーン 15 に備えられた加熱手段について説明する。図 3 に示すように、ホーン 15 の右半部には、円形断面の装着孔 15 e が長手方向（第 1 方向）に設けられており、装着孔 15 e には棒状の加熱手段であるヒータ 18 が長手方向に沿って挿入されている。ヒータ 18 を作動させることによりホーン 15 が加熱され、これにより接合作用面 31 a を介して電子部品 40 が加熱される。この加熱により、ボンディング動作において電子部品 40 の基板 46 への圧着を短時間で効率よく行うことができる。

#### 【0034】

ホーン 15 の右端面近傍には、複数のスリット 15 g が長手方向に直交する水平方向（図 3 において紙面に垂直方向）に設けられている。ヒータ 18 を連続して作動させると、ヒータ 18 から発生した熱はホーン 15 を伝わって振動子 17 に伝達され、振動子 17 を昇温させる。振動子 17 の昇温は振動特性の変動を招く要因となることから、振動子 17 への伝熱はできるだけ抑制することが望まし

い。このため、本実施の形態に示すホーン 15 においては、この伝熱方向の振動子 17 の手前側にスリット 15 g を設けることにより、ホーン 15 を介して伝達される熱をスリット 15 g によって放散して、振動子 17 への伝熱量を極力少なくするようにしている。

#### 【0035】

次にヒータ 18 のホーン 15 への装着方法について説明する。装着孔 15 e の内径 d はヒータ 18 の外径 D よりも僅かに大きく設定されており、ヒータ 18 を装着孔 15 e 内に挿入した状態において、ヒータ 18 の外面と装着孔 15 e の内面との間に僅かな隙間を保って装着される。すなわち、ヒータ 18 はホーン 15 に固着されずに移動可能な状態、すなわちルーズな取り付け状態で装着されるようになっている。

#### 【0036】

ホーン 15 の端部の装着孔 15 e の開孔側端部には、ヒータ 18 の端面との隙間を確保した状態でエンドプレート 60 がボルト 61 によって固定されており、ヒータ 18 が装着孔 15 e から抜け落ちるのを防止する。すなわち、エンドプレート 60 は、ヒータ 18 が装着孔 15 e から抜け落ちるのを防止する抜け落ち防止手段となっている。

#### 【0037】

このように、ヒータ 18 の装着をルーズな取り付け状態とすることにより、ヒータ 18 を装着孔 15 e の内面に押し付ける接触圧が発生しない。このため温度変化によるホーン 15 の膨張・収縮が生じた場合においても装着状態が変動することなく、常に一定の装着状態が保たれる。したがって、ボンディング作業を反復して実行する過程においてホーン 15 全体の剛性分布の変動が発生せず、安定した振動特性が保たれる。

#### 【0038】

またヒータ 18 はホーン 15 に固着されないことから、ホーン 18 には超音波振動が直接伝達されない。このためホーン 18 には振動に起因する破損が生じにくく、ホーン 18 の部品寿命を延長することができる。

#### 【0039】

(実施の形態 2)

図 4 は本発明の実施の形態 2 のボンディングツールの正断面図である。本実施の形態 2 は、実施の形態 1 に示すボンディングツール 14 と同様の外形形状・外形構成を有するボンディングツール 141 において、実施の形態 1 のヒータ 18 と同等または大きいサイズのヒータ 18A を、ホーン 151 内に略左右対称配置で装着する構成としたものである。

【0040】

図 4 においてホーン 151 には、円形断面の装着孔 151e が右端面から吸引孔 16c の手前側まで長手方向（第 1 方向）に設けられており、装着孔 151e には棒状の加熱手段であるヒータ 18A が長手方向に沿って挿入されている。ヒータ 18A の機能および装着方法は、実施の形態 1 に示すヒータ 18 と同様であり、ヒータ 18A の外面と装着孔 151e の内面との間に僅かな隙間を保持して装着される。ホーン 151 の右端面近傍には、実施の形態 1 のスリット 15g と同様のスリット 151g が設けられている。

【0041】

ヒータ 18A の抜け落ち防止は、装着孔 151e の内面にカラー部材 62 を嵌着し、このカラー部材 62 をセットボルト 63 でホーン 151 に固定することにより行われる。すなわちカラー部材 62 は、ヒータ 18A が装着孔 151e から抜け落ちるのを防止する抜け落ち防止手段となっている。この構成においても、実施の形態 1 と同様に安定した振動特性を確保する効果を得る。なお、抜け落ち防止の方法として、カラー部材 62 を嵌着する替わりに、装着孔 151e 内にボルトを突出させる方法（実施の形態 3 参照）を用いてもよい。この場合、このボルトが抜け落ち防止手段となる。

【0042】

(実施の形態 3)

図 5 は本発明の実施の形態 3 のボンディングツールの正断面図である。実施の形態 1, 2 においては、ホーンを長手方向において複数の支持位置で固定支持する両持ち支持型のボンディングツールの例を示したが、本発明は両持ち支持型のボンディングツールに限定されることなく、図 5 に示すような片持ち型のボンデ

イングツールに対しても適用可能である。

#### 【0043】

図5において片持ち型のボンディングツール142は、実施の形態2に示すボンディングツール141において凸状部30から右側の部分を切除した構成となっており、両持ち型の場合と同様に定在波の節に相当する位置で固定支持され、定在波の腹に相当する位置に接合作用部31が配置された構成となっている。

#### 【0044】

ホーン152には、円形断面の装着孔152eが右端面から吸引孔16cの手前側まで長手方向（第1方向）に設けられており、装着孔152eには棒状の加熱手段であるヒータ18Bが長手方向に沿って挿入されている。ヒータ18Bの機能および装着状態は、実施の形態1に示すヒータ18と同様であり、ヒータ18Bの外面と装着孔152eの内面との間に僅かな隙間を保って装着される。ホーン152の右端面近傍には、実施の形態1のスリット15gと同様のスリット152gが設けられている。

#### 【0045】

ヒータ18Bの抜け落ち防止は、装着孔152e内にボルト64を突出させてストッパとして機能させることによって行われる。すなわちボルト64は、ヒータ18Bが装着孔152eから抜け落ちるのを防止する抜け落ち防止手段となっている。この構成においても、実施の形態1と同様に安定した振動特性を確保する効果を得る。なお、抜け止め防止の方法として、ボルトを用いる代わりに、図3に示すように、エンドプレートにホーン152の開孔側端部に取り付ける方法を用いてもよい。この場合このエンドプレートが抜け落ち防止手段となる。

#### 【0046】

上記説明したように、本発明の各実施の形態に示すボンディングツールにおいては、加熱用のヒータをホーンの長手方向に沿った第1方向に設けられた装着孔に挿入して装着する構成において、ヒータの外面と装着孔の内面との間に僅かな隙間を保って装着するようにしている。これにより、装着状態を常に一定に保ってホーン全体の剛性分布の変動を防止することができ、安定した振動特性を実現することができる。

## 【0047】

## 【発明の効果】

本発明によれば、ホーンに設けられた装着孔に加熱手段を挿入する構成において、加熱手段を装着孔の内面との間に隙間を保って装着するようにしたので、装着状態を常に一定に保ってホーン全体の剛性分布の変動を防止することができ、安定した振動特性を実現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施の形態1の電子部品のボンディング装置の正面図

## 【図2】

(a) 本発明の実施の形態1の電子部品のボンディングツールの斜視図

(b) 本発明の実施の形態1の電子部品のボンディングツールの部分上下反転斜視図

## 【図3】

本発明の実施の形態1の電子部品のボンディングツールの正面図

## 【図4】

本発明の実施の形態2の電子部品のボンディングツールの正断面図

## 【図5】

本発明の実施の形態3の電子部品のボンディングツールの正断面図

## 【符号の説明】

14、141、142 ボンディングツール

15、151、152 ホーン

15e、151e、152e 装着孔

17 振動子

18、18A、18B ヒータ

30 凸状部

31 接合作用部

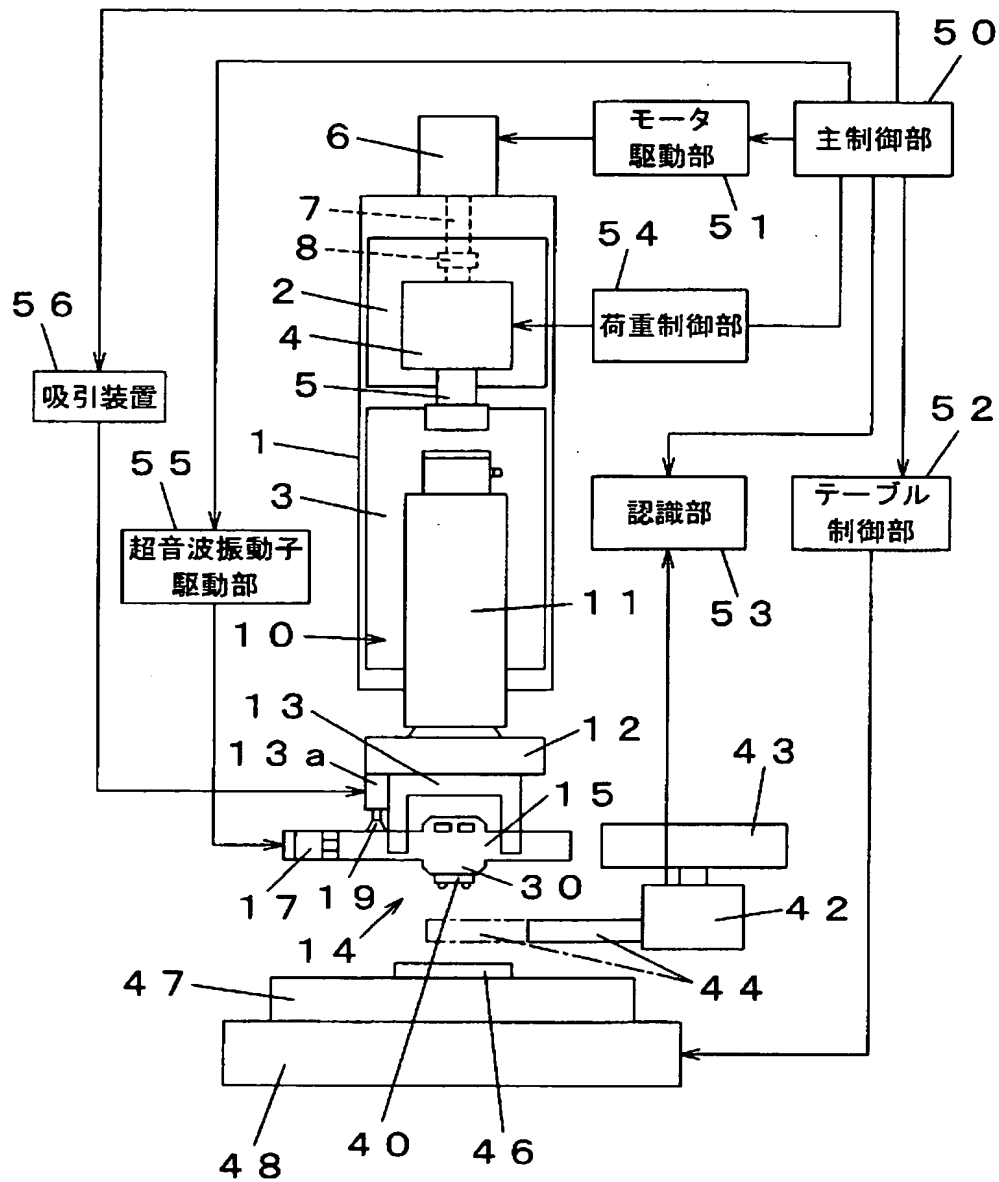
40 電子部品



【書類名】

図面

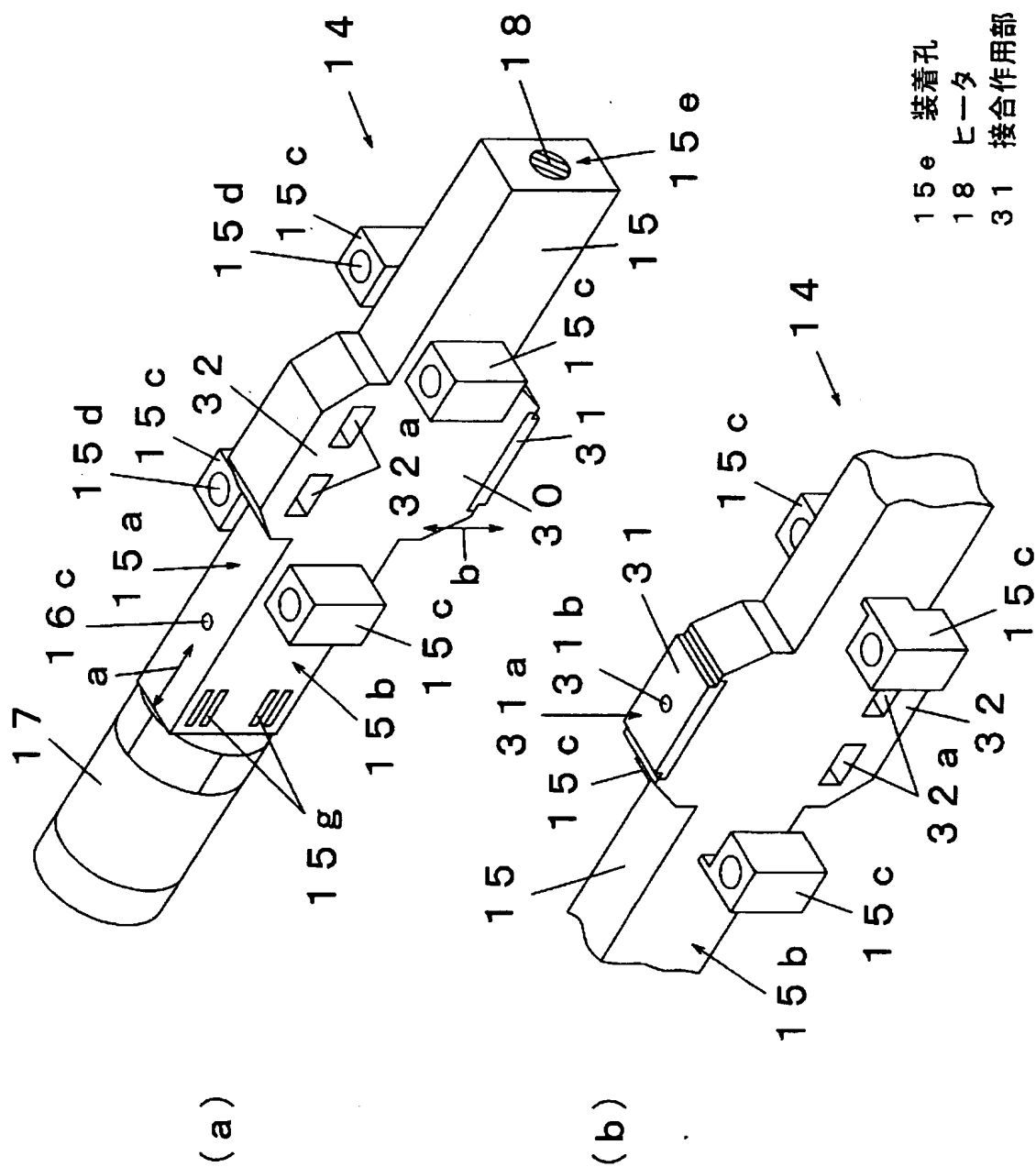
【図 1】



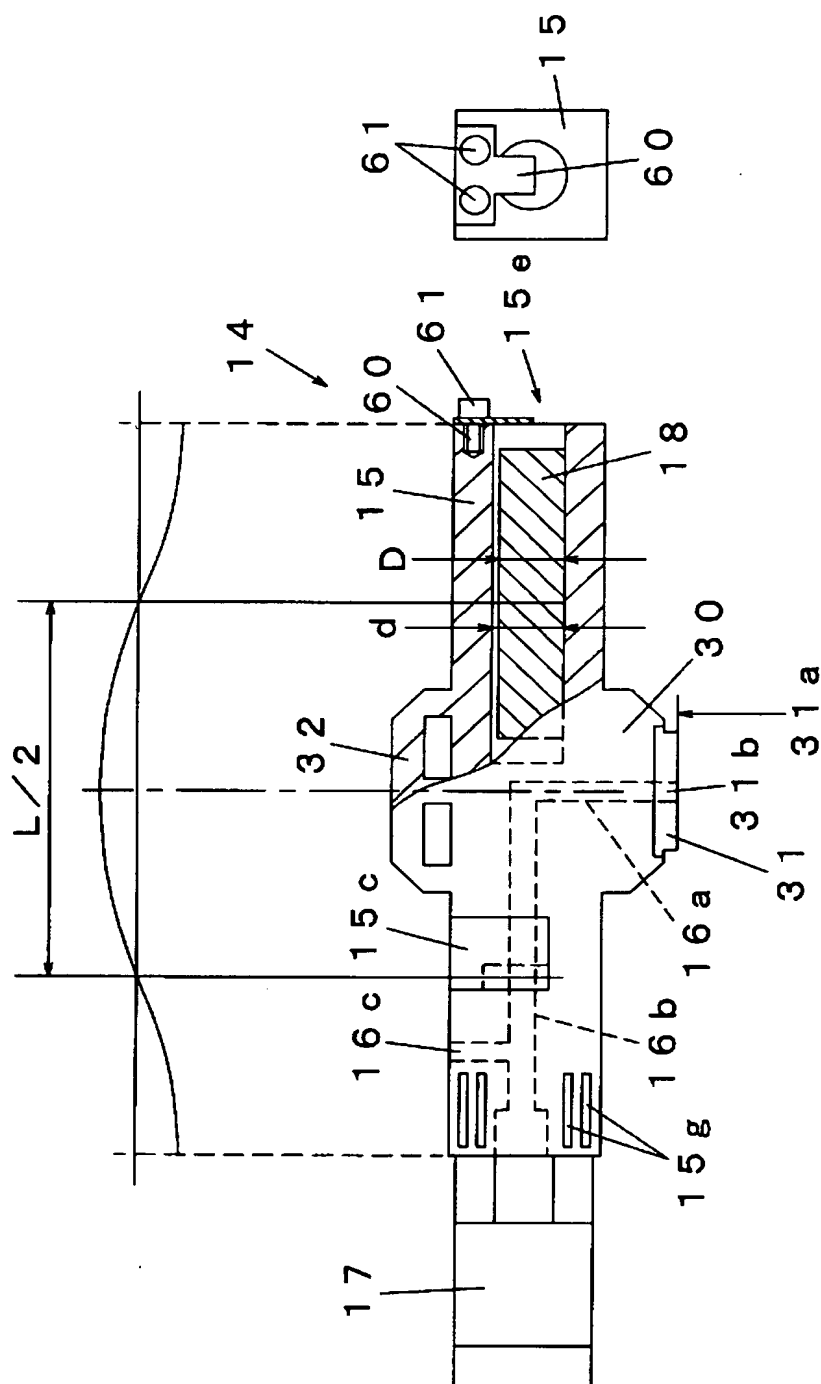
14 ボンディングツール  
15 ホーン  
17 振動子

30 凸状部  
40 電子部品

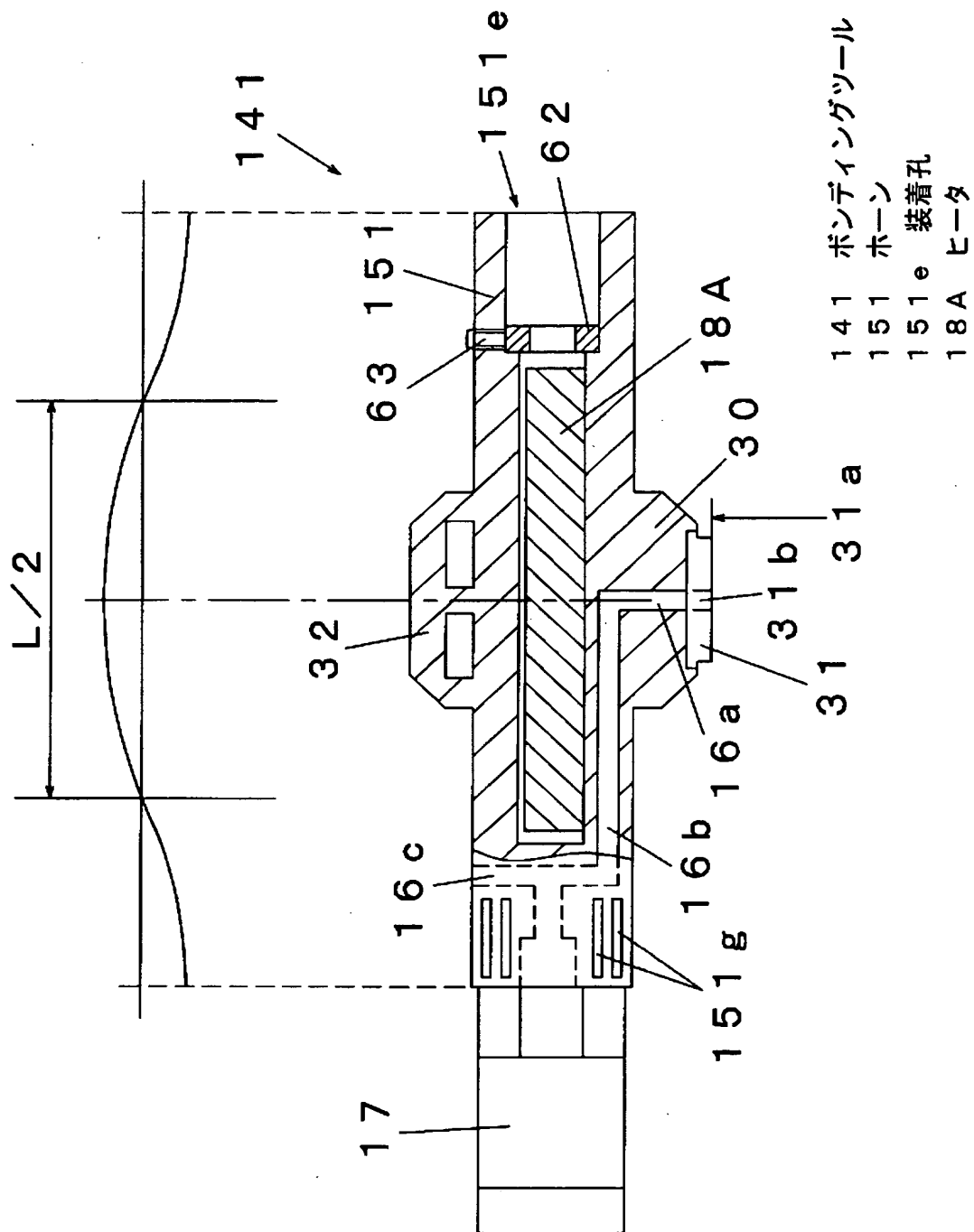
【圖 2】



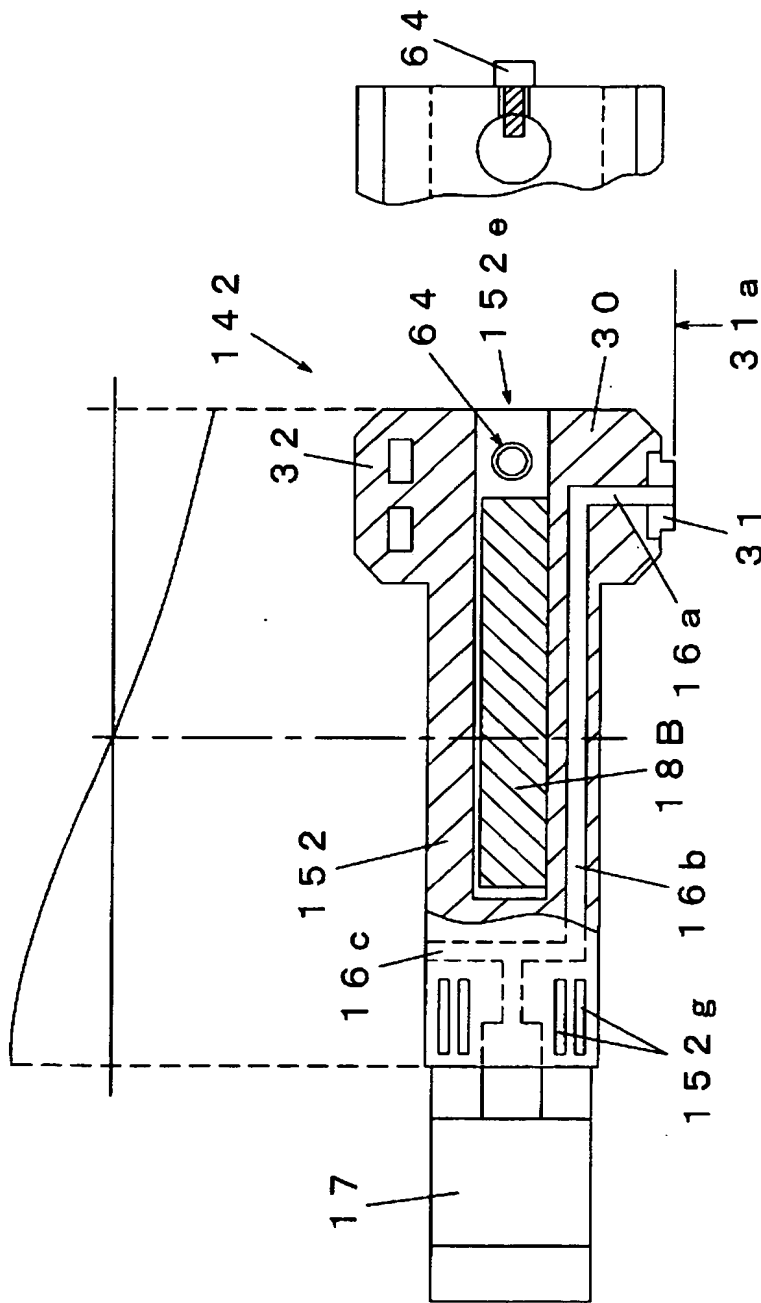
【図 3】



【図 4】



【図 5】



142 ボンディングツール  
152 ホーン  
152e 装着孔  
18B ヒータ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定した振動特性を実現することができるボンディング装置およびボンディングツールを提供することを目的とする。

【解決手段】 接合対象物を荷重と振動によって圧着するボンディングツールにおいて、振動子 17 を備えた横長のホーン 15 に設けられた装着孔 15 e の内径  $d$  をヒータ 18 の外径  $D$  よりも僅かに大きく設定し、ヒータ 18 を装着孔 15 e の内面との間に隙間を保って装着する。これによりヒータ 18 のホーン 15 への装着状態を常に一定に保って、ホーン全体の剛性分布の変動を防止することができ、安定した振動特性を実現することができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 2 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社